

Allgemein anerkannte Regeln des Schallschutzes in Verwaltungsgebäuden

Elmar Sälzer
Beratender Ingenieur VBI

1. Einleitung

1.1 Anwendung

Während im öffentlich-rechtlichen Bereich die Anforderungen an den Schallschutz durch DIN 4109 [1] geregelt sind, somit für Wohngebäude (Geschosswohnungsbau, Reihenhäuser, Altenheime etc.) aber auch für Krankenhäuser, Schulen und Übernachtungsstätten für die einzelnen Bauteile präzise Vorgaben existieren, sind derartige Vorgaben für Verwaltungsgebäude innerhalb des eigenen Nutzungsbereiches nicht gegeben.

Zwar gibt es auch in Verwaltungsgebäuden (z. B. in Gebäuden für Versicherungen, Banken oder Verwaltungen großer Gesellschaften) Anforderungen nach Tabelle 3, Abs. 1, und nach Tabellen 4 und 5, DIN 4109, der überwiegende Teil der Bauteile ist jedoch schallschutztechnisch nicht geregelt.

Zwar gibt es in Beiblatt 2, DIN 4109, Tabelle 3 einige "Empfehlungen", die allerdings kaum Beachtung gefunden haben, da sie mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik nicht übereinstimmen.

VDI 4100 [2] ist dagegen praktikabler, befasst sich aber leider nur mit Wohnungen.

Nachfolgend werden deshalb Vorschläge für Schallschutzanforderungen in Verwaltungsgebäuden unterbreitet, die als allgemein anerkannte Regeln gelten können.

1.2 Was sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik?

Die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind in ihren Wurzeln älter als alle DIN-Normen. Bereits kurz nach der Einführung des BGB 1872 wurden die "anerkannten Regeln der Baukunst" zum stehenden juristischen Begriff, ganz im Sinne der heutigen allgemein anerkannten Regeln der Technik (noch heute bekommt man als Sachverständiger gelegentlich Beweisbeschlüsse von Gerichten, wo man die anerkannten Regeln der Baukunst bewerten soll).

Der Begriff der allgemein anerkannten Regeln der Technik, nachfolgend a.a.R.d.T. abgekürzt, wurde dann im letzten Jahrhundert in der VOB [3] 3b, § 13, fixiert. Zwar haben grundsätzlich DIN-Normen die "widerlegbare Vermutung" für sich, dass sie die a.a.R.d.T. wiedergeben. Angesichts der Unmenge von neuen Normen, die von nahezu unbekanntem Gremien ohne ordnungsgemäße Einspruchverfahren, mit teilweise atemberaubenden redaktionellen Fehlern und unverständlichen Übersetzungen dem deutschen Markt präsentiert werden, drängt sich allerdings die Vermutung, dass diese Normen nicht den a.a.R.d.T. entsprechen können, geradezu auf.

Was sind jedoch die a.a.R.d.T.? Nachfolgend möchte ich eine Darstellung der von Soergel [4], Döbereiner [5], Vygen [6] und anderen formulierten Definitionen in vereinfachter Form (nicht wörtlich zitiert, um Urheberrechte nicht zu beschädigen) zusammenfassen:

"Die a.a.R.d.T. sind diejenigen Regeln, die die überwiegende Zahl der unabhängigen Fachleute regelmäßig anwendet."

Bei einer Tagung wurde Soergel befragt, was er unter "überwiegend" versteht. Einfache Mehrheit genügte ihm nicht, ob aber 2/3- oder 3/4-Mehrheit notwendig seien, ließ er bedauerlicherweise offen. Die "unabhängigen" Fachleute brauchen wohl nicht näher definiert zu sein. Wenn eine Norm nur von Vertretern der profitierenden Industrie erarbeitet wurde, so kann diese von Hause aus nicht a.a.R.d.T. sein (im Übrigen ent-

spricht sie auch nicht dem "Grundgesetz" der deutschen Normung, der DIN 820 "Normungsgrundsätze" [7]!).

Zuletzt kommt es noch darauf an, ob die Regel regelmäßig angewandt wird.

Neuentwickelte Produkte oder Bauweisen **können** somit **auf keinen Fall** a.a.R.d.T. sein!

Unter diesen Randbedingungen möchte ich nachfolgend beschreiben, welche schalltechnischen Qualitäten Investoren und Nutzer bei heute fertig gestellten Verwaltungsgebäuden nach den a.a.R.d.T. erwarten dürfen. Zu den a.a.R.d.T. im Wohnungsbau, einem wesentlich komplexeren und daher auch gefährlicheren Thema, möchte ich auf die Aktivitäten der DEGA (Deutsche Gesellschaft für Akustik) verweisen, unter anderem auf das erst im August erschienene "Memorandum" [8].

2. Schallschutzanforderungen in Verwaltungsgebäuden

2.1 Decken, Wände, Türen

2.1.1 Begründung der Schallschutzanforderungen

In den 70er Jahren wurden noch die Anforderungen an den Schallschutz zwischen Büroräumen, Konferenzräumen etc. aus zwei Parametern abgeleitet:

- es sollte ausreichender Schutz gegen störende Geräusche aus angrenzenden Räumen sichergestellt werden, und
- ausreichende Vertraulichkeit bei wichtigen, vertraulichen Telefonaten und Gesprächen sollte im Nachbarraum sichergestellt werden.

Der ausreichende Schutz gegenüber Störwirkungen aus Nachbarräumen beschränkt sich heute im Wesentlichen auf den Schallschutz gegenüber Außenlärm und dem Schutz gegenüber "besonders lauten Räumen", deren Innenpegel > 75 dB(A) liegt. Diese Anforderungen sind in den Tabellen 5 und 8 der DIN 4109 ausreichend geregelt.

Innerhalb von Büroräumen spielt dieses Kriterium keine Rolle mehr, da die Büromaschinen in den vergangenen 30 Jahren deutlich leiser geworden sind.

Ausreichende Vertraulichkeit ist jedoch nach wie vor, vielleicht sogar mit wachsender Bedeutung, wichtig. Bild 1 zeigt ein Diagramm, welches, aus früheren Untersuchungen von Knudsen und Harris [9] abgeleitet, die Abhängigkeit der Silbenverständlichkeit von der Pegeldifferenz darstellt. Ursprünglich für die Bemessung des Schallschutzes im Krankenhaus im Auftrage des Landes Baden-Württemberg herangezogen [10], ist es jedoch auch später für Verwaltungsgebäude angewendet worden.

Bild 2 stellt die Abhängigkeit der Satzverständlichkeit von der Silbenverständlichkeit dar.

Übersetzt in verbale Bewertungen wurde hieraus die nachfolgende Tabelle abgeleitet, wobei die mittlere Spalte für einen Grundgeräuschpegel von 30 dB(A) im eigenen Raum am Häufigsten anzuwenden ist. Die Tabelle macht jedoch deutlich, dass bei geringen Pegeln im eigenen Raum (z. B. bei 25 dB(A)) die Schalldämmung für den gleichen praktischen Effekt um den gleichen Betrag höher sein muss um den der Grundgeräuschpegel niedriger ist.

Praktische Auswirkung der Schalldämmung zwischen Räumen auf Vertraulichkeit und Störungsfreiheit in Verwaltungsgebäuden

Spalte	1			2	3	4
Zeile	Grundgeräuschpegel im eigenen Raum in dB(A)			Beurteilung von Ereignissen im Nachbarraum		
	35	30	25			
	bew. Schalldämm-Maß R'_{w} in dB			Normalschreibmaschine oder Telefon (leise eingestellt)	Gespräche normaler Lautstärke	lautstarke Gespräche und Telefonate
	am Bau gemessen nach DIN EN 140			Schall-Leistungspegel ca. $L = 60$ dB(A)	Schall-Leistungspegel ca. $L = 65$ dB(A)	Schall-Leistungspegel $L = 70-75$ dB(A)
1	10	15	20	sehr störend, eigene Telefonate gestört	unzumutbar	unzumutbar
2	15	20	25	sehr störend, eigene Telefonate noch möglich	sehr störend, eigene Telefonate gestört	unzumutbar
3	20	25	30	störend hörbar	sehr störend, eigene Telefonate noch möglich	sehr störend, eigene Telefonate beeinträchtigt
4	25	30	35	deutlich hörbar	störend	sehr störend, eigene Telefonate noch möglich
5	30	35	40	hörbar	noch voll verständlich	störend
6	35	40	45	schwach hörbar, aber nicht mehr störend	nahezu volle Verständlichkeit	noch voll verständlich
7	40	45	50	unhörbar	Verständlichkeit nicht mehr voll gegeben, Beginn geringer Vertraulichkeit	nahezu volle Verständlichkeit
8	45	50	55	unhörbar	praktisch ausreichende Vertraulichkeit	Verständlichkeit nicht mehr gegeben, Beginn geringer Vertraulichkeit
9	50	55	60	unhörbar	völlige Vertraulichkeit	praktisch ausreichende Vertraulichkeit
10	55	60	65	unhörbar	völlige Vertraulichkeit	völlige Vertraulichkeit
11	60	65	70	unhörbar	völlige Vertraulichkeit	völlige Vertraulichkeit

2.1.2 Geschossdecken

Bei den Geschossdecken hat es sich seit Langem als a.a.R.d.T. herausgebildet, die Mindestanforderungen der DIN 4109 zwischen fremden Arbeitsräumen mit erf. $R'_{w} = 54$ dB und einem bewerteten Norm-Trittschallpegel von erf. $L'_{n,w} \leq 53$ dB zu realisieren, da hierdurch dem Eigentümer des Gebäudes die Möglichkeit gegeben wird, geschossweise zu vermieten. Aber auch dann, wenn z. B. in einem Rathaus mehrere Ämter untergebracht werden, oder verschiedene Abteilungen einer Versicherungsdirektion durch Geschossdecken getrennt sind, ist die Mindestanforderung der DIN 4109 die richtige Wahl.

Wirtschaftliche Probleme entstehen dadurch nicht, da heute übliche Bauweisen gleichsam automatisch höhere Schalldämm-Maße und niedrigere Trittschallpegel sicherstellen.

2.1.3 Wände

Frühe Klassierungen von Schalldämm-Maßen hatten die (nahe liegende) Einteilung in 10 dB-Klassen (10, 20, 30 dB). Später setzte sich dann eine 5 dB-Teilung mit Zwischengrößen durch (40, 45, 50 dB). Durch die Mitte der siebziger Jahre sukzessive erfolgende Umstellung vom mittleren Schalldämm-Maß R_m auf das bewertete Schalldämm-Maß R_w , welches durchschnittlich um 2 dB höher als das mittlere Schalldämm-Maß war, ergab sich dann die heute noch übliche Einteilung mit Klassengrenzen bei 2 und 7 (somit z. B. 37, 42, 47, 52 dB usw.).

Mehrere größere Verwaltungsgebäude in den 70er und 80er Jahren, die bauakustisch durch den Unterzeichner beraten wurden, erforderten die Berücksichtigung bestimmter Nutzerwünsche in Bezug auf Störfreiheit und Vertraulichkeit. Der regelmäßige Austausch mit Fachkollegen ergab dann den anlässlich einer VDI-Tagung in Würzburg 1987 vorgestellten Entwurf einer Anforderungstabelle für Wände (und Türen) in Verwaltungsgebäuden, die nachfolgend dargestellt ist [11].

Diese Anforderungen sind in den letzten Jahrzehnten weitestgehend zu den a.a.R.d.T. geworden. In jeder Kategorie der erforderlichen Schallschutzanforderungen gibt es eine Reihe von konkurrierenden Produkten, so dass der Markt sich ebenfalls an diese Klassierung angepasst hat.

Bei den höheren Anforderungen hat sich allerdings – bedingt durch 20 Jahre Fortschritt – eine weitere Differenzierung bis $R'_{w} = 72$ dB als sinnvoll erwiesen, was jedoch nur in Sonderfällen relevant ist.

Die Auswahl der Konstruktionen erfolgt im Allgemeinen nach dem bekannten Schema der DIN 4109, Beiblatt 1, Abs. 5, wo unter Pkt. 5.3 der "vereinfachte Nachweis" aufgeführt ist. Danach sollte die Wand einen Rechenwert des bewerteten Schalldämm-Maßes $R_{w,R}$ erreichen, der um 5 dB höher ist als die erforderliche Schalldämmung von Raum zu Raum

$$R_{w,R} \geq \text{erf. } R'_{w} + 5 \text{ dB.}$$

Liegen nur Laborergebnisse vor ($R_{w,P}$), so sind diese um das Vorhaltemaß von 2 dB für die Anwendung zu mindern

$$R_{w,R} = R_{w,P} - 2 \text{ dB.}$$

Tabelle 1: Zweckmäßige Festlegung des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes von Innenwänden und Türen in Abhängigkeit von der Nutzung

Nr.	Nutzung	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß		
		Zimmer- u. Flurwand	Verbindungstür	Flurtür
1	Büros einfacher Nutzung	37	27	--
2	Einzelbüros mit einfachen Anforderungen an die Vertraulichkeit, Mehrpersonenbüros	42	32	27
3	Büros mit mittlerem Vertraulichkeitsanspruch, Büros für häufig konzentrierte Tätigkeit, z. B. Abteilungs- oder Gruppenleiterbüros, einfache Besprechungsräume	47	37	32
4	Räume zur Behandlung höherer vertraulicher Angelegenheiten sowie Räume für höchstqualifizierte geistige Tätigkeit, z. B. Vorstandsräume, Anwaltskanzleien, Ärzteräume, Besprechungsräume	52	42	37
5	Räume für höchste Vertraulichkeit	57**	--*	47**

* Verbindungstüren sind hier praktisch nicht möglich oder nur mit Doppeltüranlagen zu erzielen.

** Im Einzelfall zu bemessen.

2.1.4 Mobilwände

Bei Mobilwänden gilt das gleiche Prozedere wie bei sonstigen Wänden mit Ausnahme des Vorhaltemaßes, welches in DIN 4109 nicht expressis verbis für Mobilwände geregelt ist. Das Mindeste ist, das Vorhaltemaß für "Türen" von 5 dB anzusetzen ($R_{w,R} = R_{w,P} - 5 \text{ dB}$).

Nach Erfahrungen des Verfassers und anderer Akustiker sollte bei Mobilwänden jedoch das Vorhaltemaß mit 10 dB gewählt werden ($R_{w,R} = R_{w,P} - 10 \text{ dB}$), um leichtgängige, im täglichen Gebrauch praktikable Mobilwände zu erhalten.

2.1.5 Türen

Bei Wänden mit Türen ermittelt sich die Schalldämmung bekanntlich als resultierende Schalldämmung aus den Flächen der Gesamtwand und der Türfläche einerseits und den beiden Schalldämm-Maßen von Wand und Tür. Bei gleichgroßen Türen würden somit unterschiedlich große Wandflächen im Grundriss zu unterschiedlichen Anforderungen an die Schalldämmung der Tür führen, was unpraktikabel wäre.

Im täglichen Gebrauch hat sich – mehr oder weniger empirisch – die in der vorangegangenen Tabelle festgelegte Anforderung an die Schalldämmung von Türen in Abhängigkeit von der Vertraulichkeit als richtig erwiesen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Räume mit höheren Vertraulichkeitsanforderungen im Regelfall größer sind, als Räume mit geringen Schallschutzanforderungen, so dass auch das Verhältnis Flurwandfläche zur Flurtürfläche größer ist.

Außerdem ist es in solchen Räumen üblich, dass die Möblierung den Arbeitsplatz im Regelfall diametral gegenüber der Tür anordnet, somit in der größtmöglichen Entfernung von der Tür, wodurch in Abhängigkeit von der raumakustischen Qualität 2-3 dB zusätzliche Pegeldifferenz resultieren.

2.2 Außenlärm

2.2.1 DIN 4109

Für Standardbüro Räume kann das in DIN 4109 beschriebene Verfahren zur Festlegung des bewerteten Schalldämm-Maßes von Außenbauteilen (Fassaden, Dächer, Fenster etc.) als a.a.R.d.T. gelten. Dem Verfasser ist bisher kein Fall untergekommen, bei dem der Nutzer mit der nach DIN 4109 bemessenen Schalldämmung gegenüber Außenlärm unzufrieden gewesen wäre, sofern es sich um Standardsituationen handelte.

In Sonderfällen, z. B. bei Räumen mit 2 oder 3 Fassaden und/oder zusätzlichen Dachfenstern, ist zu empfehlen, eine alternative Überprüfung nach VDI 2719 durchzuführen.

2.2.2 VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen" [12]

Die VDI 2719 gestattet gegenüber DIN 4109 die genauere Dimensionierung des Schalldämm-Maßes von Fenstern, da zusätzlich zu den Einflussgrößen der DIN 4109 (Außenlärmpegel, Innenschallpegel (schematisiert), Fenstergröße und Raumproportionen in VDI 2719

- differenziertere Innenschallpegel in Abhängigkeit von der Nutzung,
- Korrektursummanden K für das Spektrum des Außengeräusches und
- die Winkelkorrektur W in die Berechnung eingehen.

Bei atypischen Nutzungen der schutzbedürftigen Räume sowie bei atypischen Außenlärmsituationen empfiehlt es sich deshalb, parallel zur Bemessung nach DIN 4109 auch eine Bemessung nach VDI 2719 durchzuführen und die Ergebnisse abzuwägen, wobei die bauaufsichtliche Einführung der DIN 4109 zu beachten ist.

2.3 Geräusche haustechnischer Anlagen

Für Standardräume in Verwaltungsgebäuden sind die zulässigen Schalldruckpegel der DIN 4109 nach Tabelle 4 (Mindestanforderungen) keinesfalls als a.a.R.d.T. anzusehen.

Für hochwertige Einzelbüros, z. B. bei Rechtsanwaltpraxen, Steuerberatern oder bei der Geschäftsführung bzw. dem Vorstand größerer Firmen, dürfte es erfahrungsgemäß Probleme mit dem Nutzer geben, wenn die Geräusche einer fäkalienführenden Abwasseranlage $L_{In} = 35 \text{ dB(A)}$ erreicht. Hier sollten die in Wohngebäuden schon seit langem gesenkten Anforderungen der Änderung A1 zu DIN 4109 [10] mit zulässigen Schalldruckpegeln von $L_{In} = 30 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden.

Auch für sonstige haustechnische Anlagen ist hier der Wert von $L_{AF} = 35 \text{ dB(A)}$ zu hoch, zumal er bei Lüftungstechnischen Anlagen bis zu 40 dB(A) erreichen darf. Eine um 5 dB gesenkte Anforderung wäre hier als a.a.R.d.T. anzusetzen.

3. Literatur

- [1] DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", 11/89 mit Beiblatt 1 und Beiblatt 2
- [2] VDI 4100 "Schallschutz von Wohnungen, Kriterien für Planung und Beurteilung", 09/94
- [3] VOB-Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teile A, B, C
- [4] Soergel, Karl "Bauaufsichtlich geschuldeter Schallschutz = zivilrechtlicher Schallschutz", IBK-Baufachtagung 174, Hannover 1993
- [5] Döbereiner, Walter "Baurechtliche Aspekte beim Schallschutz im Hochbau", Bauphysik-Taschenbuch 1984
- [6] Vygen, Klaus "Bauvertragsrecht nach VOB", Werner-Verlag, Neuwied 2005
- [7] DIN 820 "Normungsarbeit, Grundsätze", Teil 1, April 1994
- [8] Memorandum der DEGA (Deutsche Gesellschaft für Akustik) zu den allgemein anerkannten Regeln der Technik beim Schallschutz im Wohnungsbau, August 2005
- [9] Knudsen, V.O.; Harris, C.M. "Acoustical Designing in Architecture", John Wiley, London, 1950

- [10] Sälzer, E.; Freimuth, H. "Schallschutz im Krankenhaus", 3 Teile, "Das Krankenhaus", September 1977 ff.
- [11] Sälzer, Elmar "Wirtschaftlicher baulicher Schallschutz durch Montagewände auf Gipskarton-, Gipsfaser- und Spanplattenbasis"
- [12] VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", 08/87

Bild 1: Abhängigkeit der Silbenverständlichkeit vom Grundgeräuschpegel und vom Abstand des Informationsschallpegels vom Grundgeräuschpegel (nach Knudsen und Harris [9])

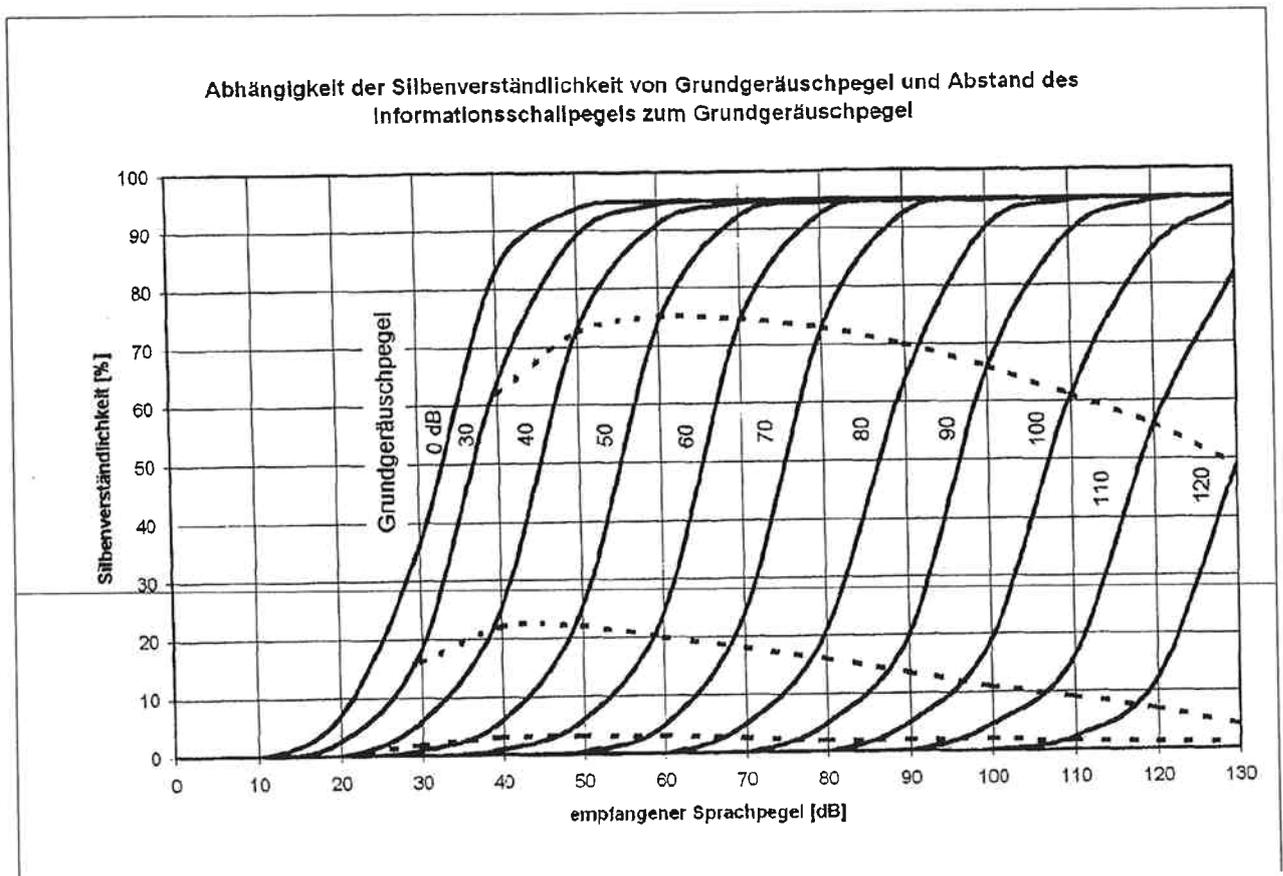


Bild 2: Kopplung Silbenverständlichkeit/Sprachverständlichkeit

